

DIALOG(R)File 347:JAPIO

(c) 2005 JPO & JAPIO. All rts. reserv.

05080693 **Image available**

LIQUID CRYSTAL DISPLAY PANEL

PUB. NO.: **08-036193** [JP 8036193 A]

PUBLISHED: February 06, 1996 (19960206)

INVENTOR(s): FURUSATO TAKAO

APPLICANT(s): SONY CORP [000218] (A Japanese Company or Corporation), JP
(Japan)

APPL. NO.: 06-192877 [JP 94192877]

FILED: July 22, 1994 (19940722)

INTL CLASS: [6] G02F-001/136; G09G-003/18

JAPIO CLASS: 29.2 (PRECISION INSTRUMENTS -- Optical Equipment); 44.9
(COMMUNICATION -- Other)

JAPIO KEYWORD:R011 (LIQUID CRYSTALS)

ABSTRACT

PURPOSE: To provide a liquid crystal display panel of an active matrix type having electrode arrangement which is excellent in controllability of liquid crystal molecules.

CONSTITUTION: This liquid crystal display panel has a main substrate 1 and counter substrate 2 arranged to face each other via a prescribed spacing and liquid crystals LC held in an aligned state in this spacing. The liquid crystal display panel has plural pixels 3 arranged in matrix in horizontal and vertical direction. The respective pixels 3 have a pair of electrodes 4, 5 arranged apart from each other along the inside surface of the main substrate 1 and switching means for applying a change to the arranging state of the liquid crystal molecule 11 by driving a pair of these electrodes 4, 5 and generating electric field between both. The switching means consist of a pair of thin-film transistors 6, 7 connected to a pair of the electrodes 4, 5.

特開平8-36193

(43) 公開日 平成8年(1996)2月6日

(51) Int. Cl. ⁶

G02F 1/136

G09G 3/18

識別記号

500

F I

審査請求 未請求 請求項の数 9 F D (全6頁)

(21) 出願番号 特願平6-192877

(22) 出願日 平成6年(1994)7月22日

(71) 出願人 000002185

ソニー株式会社

東京都品川区北品川6丁目7番35号

(72) 発明者 古里 孝雄

東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニー株式会社内

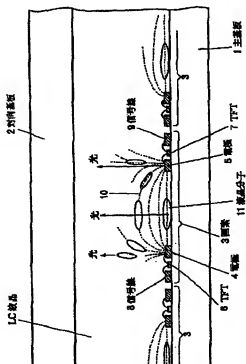
(74) 代理人 弁理士 鈴木 晴敏

(54) 【発明の名称】 液晶表示パネル

(57) 【要約】

【目的】 液晶分子の制御性に優れた電極配置を有するアクティブマトリクス型の液晶表示パネルを提供する。

【構成】 液晶表示パネルは、所定の間隙を介して互いに対面配置された主基板1及び対向基板2と、この間隙内で整列状態に保持された液晶LCとを備えている。液晶表示パネルは水平方向及び垂直方向に行列配置した複数の画素3を有する。各画素3は主基板1の内表面に沿って互いに離間配置した一対の電極4、5と、この一対の電極4、5を駆動して両者の間に電界を発生させ液晶分子11の整列状態に変化を与えるスイッチング手段とを有する。このスイッチング手段は一対の電極4、5に接続された一対の薄膜トランジスタ6、7からなる。



3

かる液晶表示パネルは基本的な構成として、所定の間隙を介して互いに対面配置された一対の基板と、該間隙内で整列状態に保持された液晶とを備え、且つ水平方向及び垂直方向に行列配置した複数の画素を有する。本発明の特徴事項として、各画素は片方の基板の内表面に沿って互いに離間配置した一対の電極と、該一対の電極を駆動して両者の間に電界を発生させ液晶の整列状態に変化を与えるスイッチング手段とを有している。

【0005】好ましくは、前記一対の電極は水平方向に沿って互いに平行離間配置されている。この場合、一対の電極は数 μm 以下の間隔で互いに離間配置されている。又、前記液晶は電界と交差する方向に沿った整列状態に保持されており、且つ駆動時電界に応答してその方向と略平行に整列状態が変化する。さらに、前記スイッチング手段は一対の電極に接続された一対の薄膜トランジスタからなる。このスイッチング手段は一対の電極を交差駆動する。このスイッチング手段は一対の電極間に蓄積された電荷を定期的に放電する事も可能である。このスイッチング手段は液晶の状態を変化させる為一対の電極を同電位にする事も可能である。場合によっては、対向電極が他方の基板の内表面に形成されており、液晶の整列状態の制御を可能にしている。

【0006】

【作用】本発明によれば、液晶自身の制御が同一平面上に設けられた一対の電極間に発生する横方向電界により行なわれており、従来の画素電極と対向電極間に発生する縦方向電界を用いた液晶整列状態の制御とは基本的に異なる。本発明では液晶は例えば上下の基板に挟持されて 90° ねじれたツイスト整列状態にある。この為入射直線偏光は液晶表示パネルにより 90° の旋光を受ける。この状態で一対の電極間に横方向電界が発生すると液晶分子の長軸（以下ディレクタと呼ぶ）が電界方向に変化し、 90° のツイスト整列状態が解除される。これにより、入射直線偏光に対する旋光能が失われる為透過率が変化する。本発明では、一対の電極の一方に画像信号を書き込み他方に基準信号を書き込む事で両者の間に電位差を発生させる。液晶自身に対する閾値制御は縦方向（z 方向）ではなく、横方向（x, y 方向）に生じる電界によって制御される。選択された画素に対しては横方向電界を生じさせる一方、非選択状態の画素に対しては一対の電極を同電位とする事により無信号状態を作る事が可能になる。この場合液晶は初期のツイスト整列状態を保持する。好ましくは、一対の電極を横方向（x 方向）に対して垂直に配置し、且つ両者の間隔を電位差で制御可能な範囲（数 μm 程度）以下とする。一般に液晶表示パネルは液晶の劣化を防止する為交流反転駆動が行なわれる。これを実現する為本発明では、一対の電極に供給される信号の極性を奇数フィールドと偶数フィールドとで反転する様にしている。例えば、奇数フィールド

4

号を書き込む。逆に偶数フィールドの時には一方の電極に画像信号を書き込み他方の電極に基準信号を書き込む。本発明にかかる液晶表示パネルは基本的に各電極を対応する信号線に接近させた構成となっているので、信号線と電極との間が同電位になり電圧変化が生じ難く一対の電極間電位差の方が大きく作用する。

【0007】

【実施例】以下図面を参照して本発明の好適な実施例を詳細に説明する。図1は本発明にかかる液晶表示パネルの基本的な構成を示す模式的な部分断面図である。図示する様に、本液晶表示パネルは所定の間隙を介して互いに対面配置された主基板1と対向基板2とを備えている。両基板1, 2の間隙内には所定の整列状態にある液晶LCが保持されている。この液晶LCは例えばネマティック液晶材料からなり、両基板1, 2の内表面に施された直交方向のラビング処理によりツイスト整列している。主基板1の内表面には水平方向及び垂直方向に行列配置した複数の画素3が集積形成されている。なお図1は水平方向に沿って切断した断面状態を表わしており、三個の画素3が例示的に示されている。

【0008】本発明の特徴事項として図々の画素3は主基板1の内表面に沿って互いに離間配置した一対の電極4, 5と、該一対の電極4, 5を駆動して両者の間に横方向電界を発生させ液晶LCの整列状態に変化を与えるスイッチング手段とから構成されている。本例ではこのスイッチング手段は一対の電極4, 5の各々に接続された一対の薄膜トランジスタ（TFT）6, 7から構成されている。又TFT6に接続する一方の信号線8とTFT7に接続する他方の信号線9も形成されている。さらに図示しないが、各TFTのゲート電極に接続するゲート線も形成されている。一対のTFT6, 7により一対の電極4, 5が駆動され両者の間に横方向電界が発生する。図では横方向電界を点線の電気力線10として表わしている。電気力線10に沿って液晶分子11のディレクタが揃えらる。為、液晶LCのツイスト整列が変化し入射光の透過率に変化が現われる。例えば入射直線偏光はそのまま旋光を受けずに液晶表示パネルを通過する事ができる。なお、各電極4, 5の直上では電気力線10が略縦方向に沿っている。この場合、液晶分子11のディレクタは縦方向に制御される。この整列状態でも入射直線偏光はそのまま通過する事ができる。従って、電極上と電極間で液晶LCの実効透過率に差が生じない為均一な表示を得る事ができる。

【0009】一方対向基板2の内表面には基本的に電極は形成されておらず単にラビング等の配向処理が施されているだけである。場合によってはカラー表示を行なう為カラーフィルタ膜を形成しても良い事は勿論である。又、対向基板2の内表面に第三の電極として対向電極を全面的に設けても良い。この場合には三極駆動が可能と

【0010】図2は、図1に示した液晶表示パネルの一面素分を模式的に示す平面図である。図示する様に、一対の電極4、5は水平方向(x方向)に沿って互いに平行離間配置されている。この場合、一対の電極4、5は数 μm 以下の間隔で互いに離間配置されており、液晶に対して横方向電界の制御が及ぶ様にしている。かかる構成により画素の微細化が可能になる。一方、液晶分子11は電界と交差する垂直方向(y方向)に略沿った整列状態に保持されている。即ち、主基板の内表面は略y方向に沿ってラビング処理が施されており、液晶分子11のディレクタもこの方向に沿っている。駆動時には一対の電極4、5の間に生じる横方向電界に応答してその方向と略平行に液晶分子11の整列状態が変化する。換言すると、液晶分子11のディレクタがx方向に回転変位する。本実施例ではラビング方向をy方向から若干傾けており、液晶分子11が電界にตอบสนองして反時計方向に回転できるようにしている。これにより、液晶分子11の回転方向が均一化されディスクリネーション等の表示不良が発生しない。

【0011】前述した様に、一対の電極4、5には各々薄膜トランジスタ6、7が接続されておりスイッチング手段を構成している。薄膜トランジスタ6のドレイン電極は一方の電極4に接続され、ソース電極は一方の信号線8に接続され、ゲート電極は対応するゲート線12に接続されている。薄膜トランジスタ7のドレイン電極は他方の電極5に接続され、ソース電極は他方の信号線9に接続され、ゲート電極は対応するゲート線13に接続されている。かかる構成を有するスイッチング手段は一対の電極4、5を交差駆動する事ができる。例えば、奇数フィールドでは信号線8を介して一方の電極4に基準信号を書き込み、信号線9を介して他方の電極5に画像信号を書き込む。逆に偶数フィールドでは、信号線8を介して一方の電極4に画像信号を書き込み、信号線9を介して他方の電極5に基準信号を書き込む。これにより一対の電極4、5の間に生ずる電位差がフィールド毎に極性反転する。又スイッチング手段は一対の電極4、5間に蓄積された電荷を定期的に放電する事が可能である。具体的には、例えば一フィールド毎あるいは数フィールド毎にディスチャージ期間を設け画像信号の書き込み電位とは逆の極性の電位を一対の電極4、5間に印加できる。さらに、スイッチング手段は液晶の整列状態を安定化する為一対の電極4、5を同電位にする事ができる。例えば、非選択状態の画素に対して一対の電極4、5に信号線を介し同電位を与え横方向電界が全く発生しない様にする。この様にすれば液晶分子11はラビング方向に沿った整列をそのまま維持する事ができる。本発明による構成では、互いに対応する電極と信号線は接近

ヨンは避ける事ができる。

【0012】最後に図3を参照して本発明にかかる液晶表示パネルの動作を詳細に説明する。(A)は電圧無印加状態を表わしており、(B)は電圧印加状態を表わしている。(A)に示す様に、下側の主基板1はy方向に沿ってラビング処理が施されている。上側の対向基板2の内表面はx方向に沿ってラビング処理が施されている。この為液晶分子11は90° 傾いたツイスト整列状態にある。この状態で主基板1側からy方向の直線偏光15が入射すると、90°の旋光を受け上側の対向基板2からx方向に沿った直線偏光16が射出される。この直線偏光方向の変化を一對の偏光板で検出すれば所望の表示が得られる。(B)に示す様に電圧印加状態では下側の主基板1の内表面に沿って液晶分子11のディレクタが回転しx方向に揃う様になる。この為液晶分子11のツイスト整列状態が解除される。従って、下側の主基板1から入射したy方向の直線偏光15はそのまま旋光を受けずに上側の対向基板2から同じくy方向の直線偏光16として射出される。この様に、電圧無印加状態と電圧印加状態とで出射光の直線偏光方向が90° 変化する事で偏光板を用いてこれを検出すれば所望の表示が得られる。

【0013】以上に説明した本発明にかかる液晶表示パネルの特徴事項をまとめとして以下に列挙する。上下基板のうちの一方(例えば下側の主基板)を駆動制御用として用い、他方(例えば上側の対向基板)は液晶の整列状態を初期的に制御する為のみを用いる。従って対向基板の内表面はラビング処理を施されれば十分であり特に対向電極を設ける必要はない。主基板上に集積形成される画素の一つ毎に一対の電極を配置し表示を行なう。この時片方の電極に画像信号を書き込み他方の電極に基準信号を書き込んで所望の画像情報を入力する。表示の際にはライン毎の反転駆動を行なう為、一対の電極間で交互に画像信号と基準信号を切り換える。又、フィールド毎に反転駆動を行なう場合も同様に、一対の電極間で交互に画像信号と基準信号を切り換える。電圧無印加状態では基本的に上下の基板間で90° 傾いた液晶のツイスト整列が必要で、所望のラビング処理等を行なう。又、非選択画素に対しては信号電位等の影響を防ぐ為、一対の電極間には同電位が印加される。通常、上側基板のラビング方向と下側基板のラビング方向は90° 交差しているが、液晶分子のディレクタは電極電位に誘導されやすい。従って、一様な方向にディレクタが向く様に、90° から僅かにずれた斜めラビングを行なう。あるいはこれに代えて電極の形状や方向を調整しても良い。基本的に互いに対応する電極と信号線は略同電位となる為電極周囲でのディスクリネーションは抑制できる。表示は一対の電極間に生じる電位差で制御し、上下

且つ両電極間の距離を電位差で液晶制御可能な範囲とする。一対の電極間でのチャージアップを防ぐ為、定期的に逆極性の信号（ディスチャージ信号）を印加し、チャージ量を低減する。

【0014】

【発明の効果】以上説明した様に、本発明によれば、各画素は片方の基板の内表面上に沿って互いに離間配置した一対の電極と、該一対の電極を駆動して両者の間に電界を発生させ液晶の整列状態に変化を与えるスイッチング手段とを有する。かかる構成により以下の効果を奏する事ができる。第一に、従来急峻な閾値を設定する為液晶分子のプレチルト角を高くしていたが、本発明ではその必要がなくプレチルト角に影響されない。第二に、信号線と電極が略同電位となる為、画素内の液晶が電位変化に対して影響を受けない。この為ディスクリネーションが従来に比し少なくなる。第三に、一対の電極間の間隔は電位制御が可能な様に数 μm オーダーの単位で縮小化され、これを水平方向に沿って配置する事で高密度化が達成できる。第四に、液晶分子を横方向電界により制御する為、従来に比し視野角が広くできる。第五に、スイッチング手段を構成する一方の薄膜トランジスタが破壊されても信号線を基準電位として画素制御がそのまま可能である。第六に、基板表面上に凹凸があってもラビング方向と同方向である為その影響が少ない。第七に、個々の画素単位で基準信号の電位を制御する事が可能になる。第八に、対向基板の内表面に対向電極を設ける事で三電極制御表示が可能となり、横方向電界制御に代え縦

方向電界制御を用いた通常動作もできる。この様に電極を z 方向に積層する事で保持率を上げる事も可能である。第九に、ディスチャージ信号を定期的に印加する事により電極間に位置する液晶のチャージアップ量が少なくなる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明にかかる液晶表示パネルの基本的な構成を示す断面図である。

【図2】同じく本発明にかかる液晶表示パネルの一画素分を示す模式的な平面図である。

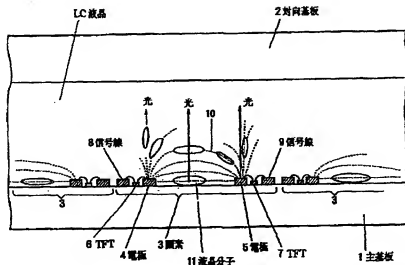
【図3】本発明にかかる液晶表示パネルの動作説明に供する模式図である。

【図4】従来の液晶表示パネルの一例を示す斜視図である。

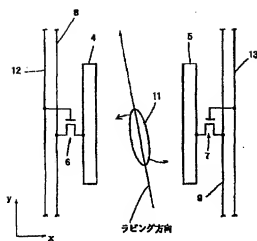
【符号の説明】

- 1 主基板
- 2 対向基板
- 3 画素
- 4 電極
- 5 電極
- 6 薄膜トランジスタ
- 7 薄膜トランジスタ
- 8 信号線
- 9 信号線
- 10 液晶分子
- 11 液晶分子
- 12 液晶分子

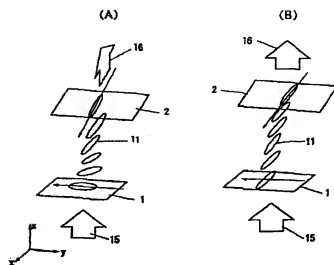
【図1】



【図 2】



【図 3】



【図 4】

